

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2001年2月15日 (15.02.2001)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 01/11612 A1

(51) 国際特許分類⁷: G11B 5/39, 5/40, B65D 1/00, 85/86, C08J 5/00, C08L 101/00, B29C 45/00, B29L 31/00

(21) 国際出願番号: PCT/JP00/05257

(22) 国際出願日: 2000年8月4日 (04.08.2000)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願平11/224191 1999年8月6日 (06.08.1999) JP
特願平11/224192 1999年8月6日 (06.08.1999) JP
特願平11/224193 1999年8月6日 (06.08.1999) JP
特願2000/67484 2000年3月10日 (10.03.2000) JP
特願2000/67485 2000年3月10日 (10.03.2000) JP
特願2000/67486 2000年3月10日 (10.03.2000) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三菱化学株式会社 (MITSUBISHI CHEMICAL CORPORATION) [JP/JP]; 〒100-0005 東京都千代田区丸の内二丁目5番2号 Tokyo (JP). アルプス電気株式会社 (ALPS ELECTRIC CO., LTD.) [JP/JP]; 〒145-0067 東京都大田区雪谷大塚町1番7号 Tokyo (JP). 油化電子株式会社 (YUKADENSHI CO., LTD.) [JP/JP]; 〒108-0014 東京都港区芝五丁目31番19号 Tokyo (JP).

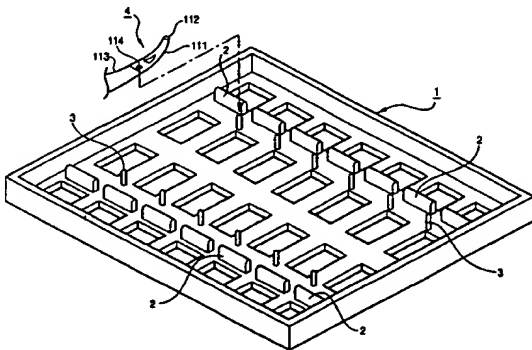
(72) 発明者: および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 田中 繁 (TANAKA Shigeru) [JP/JP]; 〒145-0067 東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社内 Tokyo (JP). 浅野悦司 (ASANO, Etuji) [JP/JP]; 〒510-0875 三重県四日市市大治田三丁目3番17号 油化電子株式会社 四日市工場内 Mie (JP). 田中智彦 (TANAKA, Tomohiko) [JP/JP]. 鷺坂功一 (SAGISAKA, Koichi) [JP/JP]; 〒510-0848 三重県四日市市東邦町1番地 三菱化学株式会社 四日市事業所内 Mie (JP).

[続葉有]

(54) Title: TRAY FOR CONVEYING MAGNETIC HEAD FOR MAGNETIC DISK

(54) 発明の名称: 磁気ディスク用磁気ヘッドの搬送用トレイ



(57) Abstract: A tray for conveying a magnetic head for a magnetic disk suffering few physical and chemical damages such as an electric damage due to electrostatic discharge and flowing of excessive contact current, come-off of particles, and contamination due to ions. The tray is molded with a conductive thermoplastic resin composition containing a conductive filler. The tray has a surface resistivity of 10^3 to $10^{12} \Omega$.

(57) 要約:

静電気放電や過度の接触電流の導通等による電氣的損傷、パーティクルの脱落や、イオンコンタミネーションによる汚染等の物理的・化学的な損傷の少ない磁気ヘッド搬送用トレイ等の磁気ディスク用磁気ヘッドの搬送用トレイを提供する。

導電性フィラー等の導電性充填材を含む導電性熱可塑性樹脂組成物を成形してなるトレイであって、表面抵抗値が $10^3 \sim 10^{12} \Omega$ である磁気ディスク用磁気ヘッドの搬送用トレイ。



WO 01/11612 A1



(74) 代理人: 弁理士 小栗昌平, 外(OGURI, Shohei et al.);
〒107-6028 東京都港区赤坂一丁目12番32号 アーク
森ビル28階 栄光特許事務所 Tokyo (JP).

添付公開 類:
— 国際調査報告

2文字コード及び他の略語については、定期発行される
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

(81) 指定国 (国内): CN, KR, SG, US.

明 細 書

磁気ディスク用磁気ヘッドの搬送用トレイ

技術分野

本発明は、ハードディスクドライブ用の磁気ヘッドを搭載し、加工、洗浄、移送、保管等を行うトレイに係り、特に、磁気抵抗効果型ヘッド(MRヘッド)を搬送するのに好適な磁気ディスク用磁気ヘッドの搬送用トレイに関する。

背景技術

従来、磁気ヘッド用トレイは、ABS樹脂等に、帯電防止剤、カーボンブラック等の導電性付与成分を配合分散させた導電性熱可塑性樹脂組成物を成形することにより製造されている。

しかし、帯電防止剤を配合する場合、導電機構がイオン伝導であることに起因して環境湿度の影響を受ける；洗浄や長時間の使用により帯電防止剤が流出し帯電防止性が低下する；大量に添加すると耐熱性を損なうなどの欠点があり、また、カーボンブラックを配合した場合、湿度、洗浄等の影響は受けないものの、導電性を発現させるためには多量の添加量を要し、その結果、成形品表面がひっかきや摩耗に対して弱くなるため、摩耗粉やカーボン粒子（すなわちパーティクル）の脱落が生じ易いという欠点がある。

これらの問題を解決するために、従来、ハードディスク用磁気ヘッドのトレイにおいては、例えばポリカーボネートにカーボン繊維を添加した材料が使用されている。カーボン繊維であれば、カーボンブラックに比べて、パーティクルの脱落を少なくすることができる。

なお、磁気ヘッドは、一般に、アーム部品と、該アーム部品の先端に取り付けられたヘッドチップと、該ヘッドチップに結線されたリード線とを有する。MRヘッドは、このヘッドチップとしてMR素子（磁気抵抗素子）を用いたものである。

しかしながら、近年、ヘッドの高密度化のために、従来の薄膜ヘッドに代わりMR（磁気抵抗効果）ヘッドが主流になりつつあるなかで、カーボン繊維を用いた材料でも十分な要求特性を満たさなくなってきた。

即ち、導電性充填材としてカーボン繊維を用いた材料よりなるトレイは、カーボンブラックを充填したものに比べてパーティクルの脱落が少ないが、MRヘッド用トレイにおいては脱落パーティクルの更なる低減が要求されてきている。

これは、MRヘッドそのものが導電性パーティクルに対してデリケートであるだけでなく、実使用において、ヘッドと磁気ディスクのクリアランスが極めて小さくなってきており、パーティクルによるディスククラッシュが生じやすくなってきていることにも由来している。

即ち、ハードディスク用磁気ヘッドのトレイからは、ヘッドを純水により超音波洗浄する工程等において、トレイ表面から繊維自体が脱落したり、繊維間の樹脂成分が剥がれ落ちたりすることでパーティクルが発生する。このようなパーティクルの脱落はヘッドを汚染、損傷させるだけでなく、ハードディスクドライブの使用時にヘッドとハードディスク間の異物としてヘッドクラッシュを引き起こす危険性があった。

ところで、従来の薄膜ヘッドは、信号磁界がコイルに接近する際に発生する電流によって信号を検知するのに対し、MRヘッドは、MR素子に微弱なセンス電流を流し、信号磁界を電流の抵抗値によって検出するものである。従って、MRヘッドでは、微弱なノイズ電流が流れた場合でもMR素子を損傷させてしまう危険性が高い。このため、磁気ヘッドのトレイとの電位差に起因する静電気放電や、ヘッドとトレイとの接触により生じる接触電流に対して、従来の集積型磁気ヘッドやICに比べて遙かにデリケートである。

即ち、MRヘッドの組み付け工程においては、ヘッドチップにリード線が結線され、このヘッドチップを介してアーム部品がジンバルに組み付けられる。このリード線（金属線）にはポリイミドが被覆されているが、ポリイミドとの金属線との接触電位差に起因して接触部は常に電荷分離した、電氣的に不安定な状態にある。この結果、リード線先端が磁気ヘッドのトレイ等に接触した際、接触部に

おける電荷のやりとりがより生じ易くなり、損傷の危険性が高くなる。

従来の磁気ヘッド用トレイの表面抵抗値は $10^1 \sim 10^2 \Omega / \square$ 程度であり、静電気放電によるヘッドの損傷の危険性はないものの、トレイの表面抵抗が低すぎることによる、ヘッドとトレイ間、または周辺部品とトレイ間の過度な接触電流による損傷が深刻な問題となっている。

しかも、導電性充填材としてカーボン繊維を添加したものでは、トレイの表面抵抗値は特に低くなりやすい。表面抵抗値を増大させるために、カーボン繊維の添加量を減らすと、トレイ内部のカーボン繊維同士の接触状態が不安定になり、均一な抵抗値が得られなくなる。

また、カーボン繊維を用いたものでは、カーボン繊維中に含まれる不純物であるクロルイオンが、純水洗浄時に純水中に流出し、これにより磁気ヘッドに腐食が発生したり、このクロルイオンがヘッドとディスク間の異物となる問題も発生している。

磁気ヘッドは、トレイ上に直接接触した状態で搭載されて、組立て、洗浄、搬送、取り出しを経るが、その際、何度もトレイより脱着されるため、トレイ表面と磁気ヘッドとの接触で摩擦が生じる。

一方、従来の磁気ヘッド搬送用トレイ用トレイは、ポリカーボネートに導電性を付与するための炭素繊維が配合された材料が使用され、このような導電性ポリカーボネート樹脂組成物で構成される磁気ヘッド搬送用トレイの表面は、炭素繊維が露出しており、更に成形時の表面での微細な流れムラによって、極めて粗い状態になっている。

このため、この表面粗さに起因して、磁気ヘッドとの接触や摩擦時に、磁気ヘッドのポリイミド皮膜やリード線が損傷する問題が生じている。

従来の薄膜ヘッドが信号磁界がコイルに接近する際に発生する電流によって信号を検知するのに対して、このMRヘッドは、MR素子に微弱なセンス電流を流し、信号磁界を電流の抵抗値によって検出するものであり、その機構により、検出感度が飛躍的に向上し、メディアの狭トラック化で大容量化が可能とされる。最近ではさらに大容量化を狙ったGMRヘッドも用いられている。

このMRヘッドやGMRヘッドは、微量の腐食性ガスや、微少のノイズ電流などのコンタミネーションに対して極めてデリケートである。このため、これらのヘッドを搬送するためのトレイをはじめとして、各種の取り扱い用部品や治具についても、ヘッドを汚染させないための要求性能が厳しくなっている。

従来の磁気ヘッド搬送用トレイには、ポリカーボネート樹脂に炭素繊維を配合してなる樹脂組成物を成形することにより製造されているものがある。

ここで使用されるポリカーボネート樹脂は、通常、二価フェノールのアルカリ水溶液と、ホスゲンとを有機溶媒の存在下にて反応させる溶液法により製造されており、かかる方法によれば、ポリカーボネート樹脂はその有機溶媒溶液として得られる。この有機溶媒としては、塩化メチレン、クロロホルム、四塩化炭素などの塩素化脂肪族炭化水素、クロロベンゼン、クロロトルエンなどの塩素化芳香族炭化水素が使用されており、中でも塩化メチレンが最も一般的に使用されている。

ポリカーボネート樹脂は、得られたポリカーボネート樹脂溶液から、溶媒相を蒸発除去して分離精製することにより得られるが、この際、塩化メチレンに代表される有機溶媒がポリカーボネートとの親和力に優れるため、微量ではあるが樹脂中に残留することとなる。そして、樹脂中に残留した塩化メチレンは、成形加工を経て最終成形品である磁気ヘッド搬送用トレイとしての使用時に揮発成分として発生する。

従来の磁気ヘッド搬送用トレイにおいて腐食性揮発成分として懸念されていた物質は、主に塩酸やクロロイオンなどのイオン性物質であったが、MR素子、GMR素子など腐食に対して極めて敏感な素子を有した磁気ヘッドの搬送用トレイにおいては、塩化メチレンのようなクロロイオンの前駆体であっても問題が生じるようになってきている。

また、アルコール、ケトン類などのその他の揮発性成分に関しても磁気ヘッドチップに対する安全性は必ずしも確認されておらず、このため磁気ヘッド搬送用トレイに対しては、総アウトガス量そのものも少ないことが要求されてきている。

本発明は上記従来の実情に鑑みてなされたものであって、上記問題点の少なく

とも1つ以上を解決した磁気ディスク用磁気ヘッドの搬送用トレイを提供することを目的とする。

発明の開示

本出願の第一の発明態様の磁気ディスク用磁気ヘッドの搬送用トレイは、アーム部品と、該アーム部品の先端に取り付けられたヘッドチップと、該ヘッドチップに結線されたリード線とを有する磁気ディスク用磁気ヘッドを搬送するためのトレイにおいて、該トレイは、導電性熱可塑性樹脂組成物を成形してなるものであり、純水500ml中に、トレイを浸漬し、40kHzの超音波を60秒間印加したときに、該トレイの表面から脱落する粒径1 μ m以上のパーティクルの数が該トレイの単位表面積当り5000pcs/cm²以下であるものである。

さらに、表面抵抗値が10³～10¹² Ω であれば、十分な帯電防止性を得ることができる上、トレイとの接触における過大な接触電流を防止することができるため、磁気ヘッドの電氣的損傷を防止できる。

純水500ml中に、トレイを浸漬し、40kHzの超音波を60秒間印加したときに、該トレイの表面から脱落する粒径1 μ m以上のパーティクルの数（以下、この値を「パーティクル発生量」と称す。）が5000pcs/cm²以下であるような、表面の均一性、安定性に優れたトレイであれば、引っかきや摩耗、洗浄により脱落するパーティクルによる磁気ヘッドの物理的ないし化学的な汚染や損傷を防止することができる。

導電性熱可塑性樹脂組成物としては、熱可塑性樹脂にポリエーテル系高分子型帯電防止剤、導電性フィラー及び炭素フィブリルよりなる群から選ばれた1種又は2種以上の導電性充填材を配合してなるものが好ましく、熱可塑性樹脂としてはポリカーボネート、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレンテレフタレート及びポリプロピレンよりなる群から選ばれた1種又は2種以上を用いることができる。

本出願の第二の発明態様の磁気ディスク用磁気ヘッドの搬送用トレイは、導電性ポリカーボネート樹脂組成物を射出成形してなるものであり、表面粗さが、カ

ットオフ波長2.5 mmの測定において、下記①又は②を満足するものである。

- ① 十点平均粗さ (R_z) が $5\text{ }\mu\text{m}$ 以下
- ② カッティングレベル10%負荷長さ率 (t_p) が1%以上で、中心線より $\pm 0.1\text{ }\mu\text{m}$ 以上のピークカウント (P_c) が測定長1 cm当たり (0以上) 100以下

表面粗さが上記①又は②を満たすものであれば、磁気ヘッドとの接触や摩擦による磁気ヘッドの損傷を防止することができる。

本出願の第三の発明態様の磁気ディスク用磁気ヘッドの搬送用トレイは、アーム部品と、該アーム部品の先端に取り付けられたヘッドチップと、該ヘッドチップに結線されたリード線とを有する磁気ディスク用磁気ヘッドを搬送するためのトレイにおいて、該トレイは、導電性充填材0.25～50重量%を含有するポリカーボネート樹脂組成物を成形してなるものが良く、該トレイのヘッドスペースガスクロマトグラムによる測定における、加熱温度85℃、平衡時間16時間の条件で測定した表面積12.6 cm²からの塩素化炭化水素発生量が0.1 $\mu\text{g/g}$ 以下であるものが良いのである。

ヘッドスペースガスクロマトグラムによる測定における、加熱温度85℃、平衡時間16時間の条件で測定した表面積12.6 cm²からの塩素化炭化水素発生量 (以下単に「塩素化炭化水素発生量」と記す。) が0.1 $\mu\text{g/g}$ 以下であるような、揮発成分の発生量の少ないトレイであれば、磁気ヘッドの腐食による損傷の問題を排除することができる。

本出願の第4の発明態様の磁気ディスク用磁気ヘッドの搬送用トレイは、アーム部品と、該アーム部品の先端に取り付けられたヘッドチップと、該ヘッドチップに結線されたリード線とを有する磁気ディスク用磁気ヘッドを搬送するためのトレイにおいて、トレイは、導電性熱可塑性樹脂組成物を成形してなるものであって、表面抵抗値が $1 \times 10^5 \sim 1 \times 10^{12} \Omega$ であり、純水500 ml中に、トレイを浸漬し、40 kHzの超音波を60秒間印加したときに、該トレイの表面から脱落する粒径1 μm 以上のパーティクルの数が3500 pcs/cm²以下であることを特徴とする磁気ディスク用磁気ヘッドの搬送用トレイである。かかる

トレイであれば、損傷が発生するという問題を排除できる。

本出願の第五の発明態様の磁気ディスク用磁気ヘッドの搬送用トレイは、アーム部品と、該アーム部品の先端に取り付けられたヘッドチップと、該ヘッドチップに結線されたリード線とを有する磁気ディスク用磁気ヘッドを搬送するためのトレイにおいて、トレイは、導電性熱可塑性樹脂組成物を成形してなるものであって、表面抵抗値が $1 \times 10^3 \sim 1 \times 10^{12} \Omega$ であり、純水500ml中に、トレイを浸漬し、40kHzの超音波を60秒間印加したときに、該トレイの表面から脱落する粒径 $1 \mu\text{m}$ 以上のパーティクルの数が 5000 pcs/cm^2 以下、かつ、表面粗さがカットオフ波長2.5mmの測定において、十点平均粗さ(Rz)が $5 \mu\text{m}$ 以下であり、かつ、該トレイのヘッドスペースガスクロマトグラムによる測定における、加熱温度85℃、平衡時間16時間の条件で測定した表面積 12.6 cm^2 からの塩素化炭化水素発生量が $0.1 \mu\text{g/g}$ 以下であることを特徴とする磁気ディスク用磁気ヘッドの搬送用トレイである。かかるトレイによれば損傷が発生することを排除できる。

本出願の第六の発明態様の磁気ディスク用磁気ヘッドの搬送用トレイは、アーム部品と、該アーム部品の先端に取り付けられたヘッドチップと、該ヘッドチップに結線されたリード線とを有する磁気ディスク用磁気ヘッドを搬送するためのトレイにおいて、トレイは、導電性熱可塑性樹脂組成物を成形してなるものであって、表面抵抗値が $1 \times 10^3 \sim 1 \times 10^{12} \Omega$ であり、表面粗さが、カットオフ波長2.5mmの測定において、カッティングレベル10%負荷長さ率(tp)が4%未満である磁気ディスク用磁気ヘッドの搬送用トレイである。かかるトレイによれば損傷が発生することを排除する。

図面の簡単な説明

図1は、実施例及び比較例において製造した磁気ヘッド搬送用のトレイを示す斜視図である。

図2(a)は、図1に示すトレイの平面図、図2(b)は、図2(a)のB-B線に沿う断面図である。

図 3 は、実施例及び比較例における損傷性試験方法を示す断面図である。

なお、図中の符号、1 はトレイ本体、2 は位置決めリブ、3 は位置決めボス、4 は磁気ヘッド、1 1 はトレイ材、1 2 は配線基板、1 3 はゴムシート、1 4 は荷重、1 1 1 はアーム部、1 1 2 はヘッドチップ、1 1 3 はリード線、1 1 4 は穴である。

発明を実施するための最良の形態

以下に本発明の実施の形態を詳細に説明する。

本発明の第一の実施の形態である磁気ディスク用磁気ヘッドの搬送用トレイは、図 1 に示すように、トレイ本体 1、位置決めリブ 2、位置決めボス 3 とからなる。

なお、本発明の磁気ディスク用磁気ヘッドの搬送用トレイは、第 1 図に示される実施の形態のものに限定されるものではない。

本発明の磁気ディスク用磁気ヘッドの搬送用トレイにより、搭載し、加工、洗浄、移送、保管等を行われる磁気ディスク用磁気ヘッド（図 1 の 4）は、アーム部品 1 1 1 とヘッドチップ（MR 素子）1 1 2 と、ヘッドチップに結線されたリード線 1 1 3 とを具備する。

本発明の磁気ディスク用磁気ヘッドの搬送用トレイへの磁気ヘッドの取り付け方法は以下の通りである。

まず、位置決めボス 3 に磁気ヘッド 4 に設けられた穴 1 1 4 を差し込む。この際磁気ヘッドのアーム部の方向は、位置決めリブ 2 によって修正される。

このようにして本発明の磁気ディスク用磁気ヘッドの搬送用トレイに 1 又は複数の磁気ヘッドを搭載し、磁気ヘッドを搬送等する。

以下に本発明の磁気ディスク用磁気ヘッドトレイの成形材料となる導電性熱可塑性樹脂組成物について説明する。

本発明に用いられる導電性熱可塑性樹脂組成物は熱可塑性樹脂と導電性充填材料とを含む。

この導電性熱可塑性樹脂組成物に用いられる導電性充填材としては、高分子型帯電防止剤、導電性フィラー、炭素フィブリルが挙げられる。

高分子型の帯電防止剤としては、ポリエーテル、4級アンモニウム塩、スルホン酸塩等の導電性単位をブロックもしくはランダムに組み込んだ高分子や、特開平1-259051号公報に記載されているような、ホウ素原子を分子中に有する高分子電荷移動型結合体などが使用できる。

これらの中でも、ポリエーテル系高分子帯電防止剤が樹脂との熔融混練による複合化における耐熱性の点で望ましく、具体的には、ポリエチレンオキシド、ポリエーテルエステルアミド、ポリエーテルアミドイミド、エチレンオキシド-エビハロヒドリン共重合体、メトキシポリエチレングリコール（メタ）アクリレート共重合体、好ましくはポリエーテルエステルアミド、ポリエーテルアミドイミド、より好ましくはポリエーテルエステルアミドを用いることができる。

高分子型帯電防止剤の添加量としては、熱可塑性樹脂成分100重量部に対して1～100重量部、特に5～60重量部、とりわけ5～40重量部の範囲が良い。添加量が上記範囲より少ないと表面抵抗値が $10^{12}\Omega$ より大きくなりやすく、帯電防止性能に劣るものとなる。また、添加量が上記範囲よりも多いと曲げ弾性率、引っ張り強度等の機械的性質や耐熱性に劣るものとなる。

導電性フィラーとしては、導電性繊維や、酸化チタン、酸化亜鉛、酸化スズ、酸化インジウム等の金属酸化物系のものが挙げられる。なお金属酸化物系フィラーのなかでも格子欠陥の存在により余剰電子が生成して導電性を示すものの場合には、ドーパントを添加して導電性を増加させたものを用いてもよい。例えば、酸化亜鉛にはアルミニウム、酸化スズにはアンチモン、酸化インジウムにはスズ等がそれぞれドーパントとして用いられる。

導電性フィラーとしては、特に、繊維径 $5\mu\text{m}$ 以下、望ましくは $2\mu\text{m}$ 以下で、繊維長さ／径比（アスペクト比）5以上、望ましくは10以上の導電性繊維が好ましく、具体的には、ステンレス繊維、銅繊維、ニッケル繊維などの金属繊維、カーボンウィスカ、酸化チタンウィスカ、炭化珪素ウィスカなどの導電性ウィスカや、チタン酸カリウムウィスカやホウ酸アルミニウムウィスカ等の絶縁性ウィスカの表面に導電性カーボン皮膜や導電性酸化スズ皮膜を形成した複合系導電性ウィスカが挙げられる。これらのうち、特に、ホウ酸アルミニウムウィスカに、

導電性皮膜を形成したものが望ましい。なお、ここで導電性繊維の繊維径、長さは、顕微鏡観察により5点測定した平均値である。

上記導電性充填材の中でも、以下の理由から、DBP吸油量が100cc/100g以上のものが良く、好ましくは250cc/100g以上のもの、より好ましくは400cc/100g以上のものがよい。

即ち、DBP吸油量が大きいほど充填材の表面積が大きいことを表しており、従って、一般にDBP吸油量の数値が大きいものほど微細な形状なものとなる。一方、導電性充填材の配合による樹脂の導電性の発現は、導電性充填材同士の連続的な接触による導電経路の形成により、導電性充填材間の距離が10~30Å程度離れた不完全な接触状態においては、充填材間に電子のホッピングによる電気伝導が生じる。このホッピングによる導電性は導電性充填材の内部での導電性に比較して低い。ところで、トレイには、後述の如く、表面抵抗値（或いは導電性）が中位に安定していることが望まれる。従って、樹脂内部に導電性充填材の不完全な接触状態を多数形成することにより、樹脂組成物の導電性を中位（例えば $10^6\Omega$ ）に安定して得ることが望ましい。DBP吸油量が大きく微細な形状の充填材ほど、このような不完全な接触状態が形成される確率が高いため、本発明では、上述のようなDBP吸油量の大きい導電性充填材を用いるのが好ましい。

ところで、前述の導電性充填材としての金属フィラーや、炭素繊維などは、ポリカーボネート樹脂との親和性を補うために、通常はシランカップリング剤などの有機性の表面処理剤によって処理される。しかし、この表面処理剤は低分子量化合物が多く、そのため、得られたトレイから発生するアウトガスの増加に寄与する場合がある。これに対して、DBP吸油量が100cc/100g以上のカーボンブラック等の炭素系導電性充填材の表面は、一般に極めて活性に富み、表面処理なしでポリカーボネート樹脂とよく親和して良好な分散性を示す。従って、表面処理剤に由来するアウトガスが発生することがない点においても、DBP吸油量の大きい導電性充填材が好適である。

なお、アウトガスが少ないと好適である理由については後に詳述する。

このようなDBP吸油量を満足する導電性充填材としては、具体的にはファー

ネスブラック、アセチレンブラック、ケッチェンブラック等のカーボンブラックなどの炭素系導電性物質が挙げられる。

これらの導電性フィラーの添加量は、熱可塑性樹脂成分 100 重量部に対して、5～100 重量部、特に 15～60 重量部とするのが好ましい。添加量が上記範囲より少ないと表面抵抗値が $10^{12}\Omega$ より大きくなりやすく、帯電防止性能に劣るものとなる。また、添加量が上記範囲よりも多いと成形性が損なわれたり、パーティクル発生量の増加を引き起こす。

炭素フィブリルとしては、繊維径が 100 nm 以下の炭素フィブリルが好ましく、例えば特表平 8-508534 号公報に記載されているものを使用することができる。

即ち、炭素フィブリルは、当該フィブリルの円柱状軸に実質的に同心的に沿って沈着されているグラファイト外層を有し、その繊維中心軸は直線状でなく、うねうねと曲がりくねった管状の形態を有するため、ポリカーボネートトレイからの脱落が少ない。

なお、炭素フィブリルの繊維径は製法に依存し、分布のあるものであるが、ここで言う繊維径とは顕微鏡観察して 5 点測定した平均値を指す。炭素フィブリルの繊維径が 100 nm より大きいと、樹脂中でのフィブリル同士の接触が不十分となり、安定した抵抗値が得られにくい。従って、炭素フィブリルとしては繊維径 100 nm 以下のものが好ましい。

特に、炭素フィブリルの繊維径が 20 nm 以下であると、万が一炭素フィブリルがトレイの表面から脱落し、ヘッド等に付着した場合であっても、作動時のヘッドとハードディスクとのクリアランスは繊維径より比較的大きい（50 μm 程度）ため、ディスククラッシュの危険性が低下するので好ましい。

一方、炭素フィブリルの繊維径は、0.1 nm 以上、特に 0.5 nm 以上であることが好ましい。繊維径がこれより小さいと、製造が著しく困難である。

また、炭素フィブリルは、長さ／径の比（長さ／径比、即ちアスペクト比）が 5 以上のものが好ましく、特に 100 以上、とりわけ 1000 以上の長さ／径比を有するものが好ましい。ただし、あまりにアスペクト比が大きなものは成形が

困難であり、かつトレイ成形にはむかないため、長さ／径の比は、1，000，000以下が好ましく、100，000以下が好ましい。なお、この炭素フィブリルの長さ／径比は、透過型電子顕微鏡での観察において、5点の実測値の平均値によって得られる。

また、微細な管状の形態を有する炭素フィブリルの壁厚み（管状体の壁厚）は、通常3．5～75nm程度である。これは、通常、炭素フィブリルの外径の約0．1～0．4倍に相当する。

炭素フィブリルはその少なくとも一部分が凝集体の形態である場合、原料となる樹脂組成物中に、面積ベースで測定して約50μmより大きい径を有するフィブリル凝集体、望ましくは10μmよりも大きい径を有するフィブリル凝集体を含有していないことが望ましい。

このような炭素フィブリルは、市販品を使用することができ、例えば、ハイペリオンカタリシスインターナショナル社（HYPERION CATALYSIS INTERNATIONAL, INC）の「BN」が使用可能である。

炭素フィブリルの添加量は、熱可塑性樹脂成分100重量部に対して0．25～9重量部、特に0．5～6重量部とするのが好ましい。この添加量がこれよりも少ないと導電性が発現しにくく、一方これよりも多く添加しても増量に見合う効果の向上は認められず、むしろトレイからのパーティクルの発生が見られると共に成形性も低下することとなる。

上述の各種導電性充填材は、1種類を単独で使用しても、2種以上のものを組み合わせて使用しても良い。

上述の高分子型帯電防止剤、導電性フィラー、炭素フィブリルの中でも、炭素フィブリルがパーティクルの発生やイオンコンタミの少ない点で望ましい。

熱可塑性樹脂としては、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリブテン、ポリメチルペンテンなどの脂肪族ポリオレフィンや脂環族ポリオレフィン、ポリカーボネート、ポリブチレンテレフタレート、ポリエレンテレフタレート、ポリフェニレンサルファイド、各種ポリアミド（ナイロン6、66、ナイロン610、ナイロンMXD6等）、ポリエーテルイミド、ポリサルフォン、ポリエーテルサルフォ

ン、ポリエーテルエーテルケトン、アクリル系樹脂、スチレン系樹脂、変性ポリフェニレンエーテル、液晶性ポリエステル等の非オレフィン系樹脂などが挙げられる。

上記の熱可塑性樹脂のなかでも、乾燥工程における耐熱性の点で、熱変形温度（ASTM D 684 4.6 Kg 荷重）が110℃以上であるものが望ましく、特に、ポリプロピレン、ポリカーボネート、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、変性ポリフェニレンエーテルが耐熱性、コストの面で好ましい。更に、ポリカーボネート、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレンテレフタレートが、そり等の寸法精度の点で好適であり、とりわけポリカーボネートが好ましい。

このようなポリカーボネート樹脂としては、市販品を使用することができ、例えば、三菱エンジニアリングプラスチック社製の「ノバレックス (NOVAREX)」、ユーピロン (Iupulon)、帝人化成社製の「タフロン (Toughlon)」、GEプラスチック社製の「レキサン (Lexan)」などが使用できる。これらのポリカーボネート樹脂の中でも、280℃、2.16 kgにて測定したメルトフローレート (MFR) が3 g/10分以上、特に6 g/10分以上の範囲のものが、磁気ヘッド用トレイの表面粗さをコントロールしやすい点で望ましい。

これらの樹脂は、1種を単独で、或いは2種以上を組み合わせ使用することができる。

この熱可塑性樹脂組成物には、必要に応じて、本発明の目的を損なわない範囲で各種の添加成分を配合することができる。例えば、ガラス繊維、シリカ繊維、シリカ・アルミナ繊維、チタン酸カリウム繊維、ほう酸アルミニウム繊維等の無機繊維状強化材、アラミド繊維、ポリイミド繊維、フッ素樹脂繊維等の有機繊維状強化材、タルク、炭酸カルシウム、マイカ、ガラスビーズ、ガラスパウダー、ガラスバレーン等の無機充填材、フッ素樹脂パウダー、二硫化モリブデン等の固体潤滑剤、パラフィンオイル等の可塑剤、酸化防止剤、熱安定剤、光安定剤、紫外線吸収剤、中和剤、滑剤、相溶化剤、防曇剤、アンチブロッキング剤、スリッブ剤、分散剤、着色剤、防菌剤、蛍光増白剤等といった各種添加剤を配合するこ

とができる。

本発明のトレイの製造方法は、選定したマトリックス樹脂に適した方法であれば、特に制限はなく、通常の熱可塑性樹脂の加工方法で製造できる。例えば、熱可塑性樹脂に導電性充填材を予め混合した後、バンバリーミキサー、ロール、ブラベンダー、単軸混練押し出し機、二軸混練押し出し機、ニーダーなどで熔融混練することによって熱可塑性樹脂組成物を製造することができ、その後、各種の熔融成形法により、この樹脂組成物を所定形状に成形してトレイを得ることができる。この成形法としては、具体的には、プレス成形、押し出し成形、真空成形、ブロー成形、射出成形などを挙げることができる。これらの成形法の中でも、特に射出成形法、真空成形法が望ましい。

射出成形法としては、一般的な射出成形法他に、インサート射出成形法による金属部品その他の部品との一体成形や、二色射出成形法、コアバック射出成形法、サンドイッチ射出成形法、インジェクションプレス成形法等の各種成形法を用いることができる。射出成形においては、樹脂温度、金型温度、成形圧力によって得られるトレイの表面抵抗値が変化するので、目的に応じて適切な条件を設定する必要がある。

本発明のトレイは、純水 500 ml 中に、トレイを浸漬し、40 kHz の超音波を 60 秒間印加したときに、該トレイの表面から脱落する粒径 1 μm 以上のパーティクルの数が 5000 pcs/cm² 以下の範囲が良い。このパーティクル発生量が、5000 pcs/cm² を越えると、ひっかかりや摩擦が発生し、また、トレイを洗浄する際には、脱落したパーティクルによる汚染や損傷の問題がある。本発明では、該パーティクル発生量が、3500 pcs/cm² 以下、特に 1000 pcs/cm² 以下の範囲が良い。

本発明のトレイは、純水 50 ml 中にトレイを浸漬して 60℃ で 60 分間攪拌したときに、トレイから溶出する、トレイの単位表面積 (cm²) 当りのクロルイオン量が 0.01 μg /cm² 以下の範囲が良い。このクロルイオン溶出量が 0.01 μg /cm² を越えると、トレイを洗浄時多彩に溶出するクロルイオンによる腐食や、トレイ使用に異物が発生するという問題がある。本発明では、特に、該

クロロイオン溶出量が $0.005 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ 以下の範囲が良い。

なお、導電性充填材として炭素繊維を用いたトレイにあっては、炭素繊維の表面処理剤である有機性成分が磁気ヘッドに付着して磁気ヘッドを汚染、損傷したり、磁気ヘッドとディスク間の異物となる問題が懸念される。この問題を防止するために、本発明では、後述の不揮発性有機物溶出量の測定方法で測定したときのトレイからの不揮発性有機物の溶出量がトレイの単位表面積あたり $0.5 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ の範囲が良い。

本発明のトレイは、ヘッドスペースガスクロマトグラムにより、例えば、下記測定方法で測定した塩素化炭化水素発生量が $0.1 \mu\text{g}/\text{g}$ 以下のポリカーボネート製のものが良い。

<発生ガス量測定方法>

トレイより切り出した分析サンプル（ 22mm （長さ） $\times 10\text{mm}$ （幅） $\times 3\text{mm}$ （厚さ））2ピース（総表面積 12.6cm^2 ）を、容量 22mL のバイアル（Vial）中で、内標として n -オクタンを $10\mu\text{L}$ 添加して、加熱温度 85°C 、平衡時間 16 時間の条件でガスを抽出した後、ガスクロマトグラム（GC）にて測定し、イオンクロマトグラムにおける n -オクタンとの面積比より発生量を算出する。

ただし、分析サンプルの総表面積が異なる場合には、総表面積を 12.6cm^2 に換算すれば良い。

この塩素化炭化水素発生量が $0.1 \mu\text{g}/\text{g}$ 以下であればヘッドへの悪影響は極めて少ない。塩素化炭化水素発生量は、望ましくは $0.02 \mu\text{g}/\text{g}$ 以下が良い。

また、ヘッドへの悪影響を考慮した場合、総アウトガス量は $1 \mu\text{g}/\text{g}$ 以下、特に $0.5 \mu\text{g}/\text{g}$ 以下、塩化メチレン発生量は $0.1 \mu\text{g}/\text{g}$ 以下、炭化水素発生量は $0.5 \mu\text{g}/\text{g}$ 以下、特に $0.2 \mu\text{g}/\text{g}$ 以下の範囲が良い。なお、この炭化水素とは、後述のポリカーボネート樹脂の製造において使用される n -ヘプタンや、 n -ヘキサン、シクロヘキサン、ベンゼン、トルエン等である。

本発明において、導電性充填材を含有するポリカーボネート樹脂組成物を成形

することにより、このようなガス発生量のトレイを得る方法について、以下に説明する。

このポリカーボネート樹脂としては、例えば界面重合法、ピリジン法、クロロホーメート法などの溶液法により、二価フェノール系化合物をホスゲンと反応させることによって製造される一般的なものを使用できる。この場合、トレイからの揮発成分となる、重合溶媒として用いた塩化メチレンなどの塩素化炭化水素等を、得られるトレイに残留させない方法としては、例えば以下の(A),(C),(D)の方法が挙げられる。また、下記(B)の如く、溶媒を用いない方法で製造されたポリカーボネート樹脂を用いる方法も有効である。

(A) 塩素化炭化水素溶媒として得られたポリカーボネート樹脂を精製するに当り、ポリカーボネート樹脂の水懸濁液を得、これを濾過や遠心分離等により湿潤粉末を得る。例えば、ポリカーボネートの塩化メチレン溶液に、*n*-ヘプタンなどのポリカーボネート樹脂の貧溶媒（ポリカーボネートが溶解しないか、溶解しても僅かな溶媒）を沈殿が生じない程度添加してなる樹脂液を、温水中に滴下し、適宜湿式粉碎を行いながら貧溶媒を留去する（以下、この方法を「温水滴下精製」と記す。）。このとき、80～100℃に加熱しながら貧溶媒を留去する際、腐食性の揮発性ガスの原因となる塩化メチレン等の塩素化炭化水素が効率よく除去される。

(B) 重合溶媒を使用しない重合方法により得られたポリカーボネート樹脂（例えば、特開平4-103626号公報等に記載されたポリカーボネート樹脂）を使用する。

(C) 溶融混練又は溶融成形に当り、真空脱気する。例えば、通常の精製方法、或いは上記(A)法又は(B)法により得られたポリカーボネート樹脂をベント付き押し出し機に供給して、ベントより真空脱気することにより、溶媒を除去する。この際、特開平9-29738号公報に記載されるように、原料粉末或いは溶融状態の樹脂に水を添加すると、残存溶媒の除去の点で好適である。

(D) 通常の精製方法或いは、上記(A)～(C)の方法より得られたポリカーボネート樹脂を使用した樹脂組成物を用いて成形したトレイを、アニールする

ことによって揮発成分を除去する。この場合、アニール処理は、80℃以上の温度で30分以上行うのが好ましい。このアニール処理温度が140℃を超えるとトレイの寸法変化や変形を引き起こす可能性があり、また、アニール処理時間が20時間を超えても揮発成分の除去効果の向上は望めないことから、アニール処理は80～140℃で30分～20時間とするのが好ましい。

なお、上記(A)～(D)の方法のうち、(A)法では、塩素化炭化水素は低減できるものの、*n*-ヘプタンなどの貧溶媒成分が残留する可能性が高い。*n*-ヘプタンはヘッドを腐食することはないものの、最近のより高密度化されたMR素子においては、ヘッド素子表面への微少なデポジットの危険性が問題とされることから、前述の如く、*n*-ヘプタン等の炭化水素発生量についても、極力抑えることが望まれる。

このような*n*-ヘプタンや、オリゴマー、その他の低分子量揮発成分も効率的に除去する点からは、特に、(C)法の真空脱気による溶媒除去法が望ましい。この(C)法の押し出し機での真空脱気は、導電性充填材を熔融混練により複合化する際に行っても良いし、この混練前又は混練後に行っても良い。

また、本発明の磁気ディスク用磁気ヘッドの搬送用トレイは、表面粗さが、カットオフ波長2.5mmの測定において、下記①又は②を満足するものが良い。

① 十点平均粗さ(R_z)が5μm以下

② カッティングレベル10%負荷長さ率(t_p)が1%以上で、中心線より±0.1μm以上のピークカウント(P_c)が測定長1cm当たり(0以上)100以下

ここで、十点平均粗さ(R_z)とは、粗さ曲線の平均線から縦倍率の方向に測定した、最も高い山頂から5番目までの山頂の標高の絶対値の平均値と、最も低い谷底から5番目までの谷底の標高の絶対値の平均値との和より算出して求める。従って、R_zの数値は、小さいほど平滑な表面であることを示す。

なお、極めて平滑な表面の場合、山及び谷が測定範囲内に5個以上存在しないと算出が不可能である。そのような場合には、本発明では最大山と最大谷の和、すなわちR_{max}で置き換えることが出来る。

一方、カッティングレベル10%の負荷長さ率(t_p)とは、粗さ曲線から基準長さだけ抜き取り、最も高い山頂から10%低いレベルで、平均線と平行に切断したときに得られる切断長さの和(負荷長さ)の基準長さに対する比を百分率で表したものをいう(JIS B0601)。

また、 $\pm 0.1 \mu\text{m}$ 以上のピークカウント(P_c)とは粗さ曲線の平均線から $\pm 0.1 \mu\text{m}$ の高さ及び深さに平均線と平行に線を引き、その線を縦方向に横切る凹凸が、基準長さ内にいくつあるかをカウントしたものである。

十点平均粗さ(R_z)が $5 \mu\text{m}$ 以下の平滑度の高い表面粗さであれば、ポリイミド被覆材などの磁気ヘッドへの傷付き性は少ない。なお、 R_z が $0.1 \mu\text{m}$ 以下のトレイは製造が困難であり、これを得ようとするコストがかかるので、 R_z の値としては、 $0.1 \mu\text{m} \sim 5 \mu\text{m}$ の範囲がよく、 $0.1 \mu\text{m} \sim 4 \mu\text{m}$ の範囲であればより良く、 $0.1 \mu\text{m} \sim 3 \mu\text{m}$ の範囲であれば特によい。

また、十点平均粗さ(R_z)が $5 \mu\text{m}$ を超えても、カッティングレベル10%の負荷長さ率(t_p)が1%以上で、かつ前記ピークカウント(P_c)が1cmあたり100以下、望ましくは80以下であると、磁気ヘッドへの傷付きが少なく良好となる。

逆に、十点平均粗さ(R_z)が $5 \mu\text{m}$ を超え、カッティングレベル10%の負荷長さ率(t_p)が1%より小さいと、突起の先端が鋭利になり、磁気ヘッドへの損傷が大きくなる。また、十点平均粗さ(R_z)が $5 \mu\text{m}$ を超え、カッティングレベル10%の負荷長さ率(t_p)が1%以上でピークカウント(P_c)値が100を超える表面粗さであると、磁気ヘッドへの損傷が大きくなる。

ところで、非結晶性で比較的熔融粘度の高いポリカーボネート樹脂に導電性充填材を配合した樹脂組成物の射出成形品よりなるトレイの表面は、金型表面を転写し難く、流動性、充填材の形状、収縮及び成形条件等に起因する表面付近での流れムラや充填材の露出によって表面粗さが形成される。

かかる状態での表面粗さは、 P_c 値で表される凹凸の数が上記の範囲以下であれば山と谷の傾斜がなだらかになり、山の頂点が緩やかになる。このことによって磁気ヘッドとの摩擦において“引っ掻き”の効果が減少する。逆に P_c 値が1

00を超えると個々の山が鋭利な突起となり、磁気ヘッドへの損傷を引き起こす。ピークカウント（Pc）は0以上80以下において特に磁気ヘッドの損傷性が少なくなる。

放電加工、エッチング、サンドブラストなどによる処理を金型表面に施すことにより金型表面を変化させることができる。

上記の表面粗さは、金型表面の転写性を改良したポリカーボネート樹脂組成物を用いたり、金型表面を変化させることにより制御すると可能となる。

磁気ヘッドをトレイに搭載した状態にて水中洗浄及びその後の乾燥工程を行う場合、磁気ヘッドと接触する部位のトレイ表面の十点平均粗さ（Rz）が小さいと、その間に浸透した洗浄水の乾燥性が低下し、乾燥効率を低下させるという問題が生じることがある。更に、磁気ヘッド用トレイの場合、磁気ヘッドの目視検査において、トレイの表面の平滑性が良すぎると、光の反射率が大きくなり、検査に支障をきたす。

かかる観点から、磁気ヘッド用トレイの磁気ヘッドの搭載される部位の表面粗さは、十点平均粗さ（Rz）が $5\mu\text{m}$ 以上 $50\mu\text{m}$ 以下でカッティングレベル10%の負荷長さ率（tp）が1%以上、かつピークカウント（Pc）が（0以上）100以下、好ましくは（0以上）80以下の範囲が良い。

実施例

以下に実施例及び比較例を挙げて本発明をより具体的に説明する。

なお、以下の実施例及び比較例において、成形には75ton射出成形機を用い、図1（斜視図）及び図2（a）（平面図）、（b）（図2（a）のB-B線に沿う断面図）に示す形状及び寸法のトレイを成形した。図中、1はトレイ本体、2は位置決めリブ、3は位置決めボス、4は磁気ヘッドをそれぞれ示す。

実施例および比較例における各種の物性ないし特性の評価方法は次の通りである。

<表面抵抗値>

図2（a）の斜線を付した範囲の任意の5ヶ所で、2探針プローブで、プロー

ブ先端：2 mm ϕ 、プローブ中心間距離：20 mmにて下記プローブ間印可電圧にて測定し、平均値を算出した。

表面抵抗値が $10^3 \Omega$ 以上 $10^9 \Omega$ 未満の場合：10 V

表面抵抗値が $10^9 \Omega$ 以上の場合：100 V

ただし、表面抵抗値 $10^8 \Omega$ 以上の測定には、プローブ先端を5 mm ϕ として、さらに厚み2 mm、直径5 mm ϕ 、 $10 \Omega \text{ cm}$ 以下の導電性シリコンゴムをアセンブリして、サンプル表面との密着が安定するようにして測定した。

また、測定機としては次のものを用いた。

表面抵抗値 $10^2 \Omega$ 以上、 $10^4 \Omega$ 未満の場合：アドバンテスト社製「高抵抗計 R8340」

表面抵抗値 $10^4 \Omega$ 以上の場合：ダイヤインstrument社製「ハイレスタ (Hiresta) AP」

<パーティクル発生量>

純水500 mlに、総面積が $100 \sim 1000 \text{ cm}^2$ のトレイ（本発明の実施例・比較例においては、総表面積 420.8 cm^2 ）1枚を浸漬し、超音波（4 kHz、 0.5 W/cm^2 ）を60秒間印加した。その後、抽出した純水を液中パーティクルカウンターにて吸引し、粉塵粒子径 $1 \mu\text{m}$ 以上の数量を測定した。なお、測定に際しては、前処理として、トレイを純水により8分間超音波洗浄した後、 100°C のオーブン中にて30分乾燥を行った。作業は全てクリーンルーム内で行った。また、サンプル浸漬の際には全てガラス製容器を用いた。

<クロロイオン溶出量>

純水480 mlに、総面積が $100 \sim 1000 \text{ cm}^2$ のトレイ2枚をポリプロピレン容器中で浸漬し、 60°C のウォーターバス中で60分攪拌した。その後、イオンを抽出した純水中のクロロイオンをイオンクロマトグラフィ法にて分析した

<不揮発性有機物溶出量>

旭ガラス社製フロン系洗浄剤「アサヒクリンAK-225」500 mlに、トレイを浸漬し、超音波（40 kHz、 0.5 W/cm^2 ）を60秒間印加した。抽出液をアルミパン上で 100°C にて揮発させて、残留分の重量を測定した。

＜磁気ヘッドの腐食試験＞

トレイにMRヘッドを12個搭載して、ガラス製の容器（容量201.5 mL）中で、80℃、90%、95時間放置した。その後、MRヘッドをトレイから取り出し、100倍の顕微鏡にてMR素子部の腐食の有無を観察し、下記基準で評価を行った。

○…磁気ヘッド（素子）に、腐食は見られなかった。

×…全ての磁気ヘッド（素子）のパーマロイにより構成されている部位に腐食が発生した。

＜ガス発生量の測定＞

別に、トレイより分析サンプルとして22 mm（長さ）×10 mm（幅）×3 mm（厚さ）のサンプルを2ピース（総表面積12.6 cm²）切り出して、内標としてn-オクタンを10 μL添加した容量22 mLのバイアル（Vial）中で、加熱温度85℃、平衡時間16時間の条件でガスを抽出した。

バイアル（Vial）中に発生したガスをガスクロマトグラム（GC/MS）にて測定した。このときの測定条件は以下に示す通りである。

装置 : 島津製作所社製「GC/MS QP5050」

カラム : CHROMPAK PORAPLOE Q
0.32 mm×25 m

カラム温度 : 35～240℃（10℃/min）

注入口温度 : 320℃

インターフェース温度 : 280℃

トレイガス : ヘリウム

注入口圧力 : 100 KPa

全流量 : 60 mL/min

注入量 : 2 mL

発生ガスの定性分析の結果、主成分はn-ヘプタン、アセトン、1-プロペン、2-プロパノール、及びその他の微量成分であった。

総アウトガス量、塩化メチレン発生量、n-ヘプタン発生量をそれぞれ以下の

式により算出し、結果を表 1 に示した。

$$\text{総アウトガス量 } (\mu\text{g/g}) = \frac{(\text{サンプル総ピーク面積} - \text{ブランク総ピーク面積})}{(\text{n-オクタンのピーク面積} / \text{n-オクタンの重量 (g)})} \times \frac{1}{(\text{サンプル重量 (g)})}$$

$$\text{塩化メチレン発生量 } (\mu\text{g/g}) = \frac{(\text{塩化メチレンピーク面積})}{(\text{n-オクタンのピーク面積} / \text{n-オクタンの重量 (g)})} \times \frac{1}{(\text{サンプル重量 (g)})}$$

$$\text{ヘプタン発生量 } (\mu\text{g/g}) = \frac{(\text{ヘプタンピーク面積})}{(\text{n-オクタンのピーク面積} / \text{n-オクタンの重量 (g)})} \times \frac{1}{(\text{サンプル重量 (g)})}$$

<表面粗さ>

東京精密社製 表面粗さ計「サーフコム (surfcom)」を使用して、測定条件：カットオフ波長 2.5 mm、測定長 5 mm、測定スピード 0.3 mm/S にて、表面粗さを測定した。

測定は、磁気ヘッドが接触する図 2 (a) の斜線を付した範囲の任意の 5 ケ所について行い、各パラメータの平均値を算出した。また、Pc 値は 2 倍して 1 cm 当たりの数値に換算した。

<損傷性試験>

磁気ヘッドの損傷性評価として、図 3 に示す方法にて、磁気ヘッドが接触する図 2 (a) の斜線を付した範囲から採取したトレイ材 (サンプル) 11 に対して、磁気ヘッドのリード線として使用される。基材にポリイミドを使用したフレキシブルプリント配線基板 (FPC) (幅 10 mm) 12 を、ゴムシート 13 を取り付けた荷重 (100 g、直径 40 mm) 14 で押し付け、スパン (span) 80 mm で 10 往復摺動させて、試験後の配線基板 12 の表面を光学顕微鏡にて 50 ~ 100 倍で観察し、以下の基準で判定した。

なお、損傷試験用サンプル 1 1 は事前に全て純水洗浄を行い、表面に付着したゴミを取り除いた。また、事前洗浄及び損傷性試験は全てクリーンルーム内で行った。

◎：傷が全く観察されない。

○：傷が 6 本未満で、傷深さが銅配線へ達していない。

×：傷が 6 本以上で、傷深さが銅配線へ達している。

実施例 1～7、比較例 1、2

表 1 に示す配合及び混練条件で、2 軸混練押し出し機（池貝鉄工社製 P C M 4 5、スクリュ長 L / スクリュ径 D = 3 2）で熔融混練して、ポリカーボネート樹脂組成物のペレットを得た。なお、用いた材料の詳細は次の通りである。下記材料のうち、炭素フィブリルの配合混練は、予め 1 5 重量 % の添加量で分散させた炭素フィブリルマスターバッチを使用して、所定の含有量となるように添加して行った。

ポリカーボネート 1：三菱エンジニアリングプラスチック（株）「ノバレックス（NOVAREX）7 0 2 2 A」

ポリカーボネート 2：三菱エンジニアリングプラスチック（株）「ユーピロン（lupulon）S 2 0 0 0」

ポリエーテルエステルアミド：東レ社製「PAS-40T」

導電性ウイスカ：三菱金属（株）製酸化スズコートホウ酸アルミニウムウイスカ「バストラン（Pastoran）5 1 1 0」（繊維径 0. 8 μ m、アスペクト比 3 5）

アセチレンブラック：電気化学（株）製「デンカブラック」（DBP 吸油量 1 9 0 c c / g）

炭素フィブリル：ハイペリオンカタリシスインターナショナル社（HYPERION CATALYSIS INTERNATIONAL, INC）製「BN タイプ」（繊維径 1 0 nm、アスペクト比 1 0 0 以上）

炭素繊維：東邦レーヨン社製 PAN 系炭素繊維「ベスファイト（BESFIGHT）」

C 6 - S R S」(繊維径 $7\text{ }\mu\text{m}$ 、エポキシ樹脂表面処理品)

このペレットを用いて図 1、2 に示す形状及び寸法のトレイを成形し、物性及び特性の評価を行い、結果を表 2 に示した。

なお、シリンダ温度は 300°C 、金型温度は 90°C であり、図 2 (a) の斜線部に対応する金型面の表面粗さは $R_{\text{max}} 15\text{ }\mu\text{m}$ であった。

表 1

例	実施例							比較例	
	1	2	3	4	5	6	7	1	2
樹脂組成物配合(重量部)									
ポリカーボネート1	100	100	100	100	100	100	—	100	100
ポリカーボネート2	—	—	—	—	—	—	100	—	—
炭素フィブリル	4.5	—	—	3.2	4.5	4.5	4.5	—	—
ポリエーテルエステルアミド	—	25	—	10	—	—	—	—	—
導電性ウイスカ	—	—	25	—	—	—	—	—	—
アセチレンブラック	—	—	—	—	—	—	—	20	—
炭素繊維	—	—	—	—	—	—	—	—	25
混練温度(°C)	300	260	320	260	300	320	320	280	300
スクリュ回転数(RPM)	100	100	100	100	100	300	300	200	100
吐出量(kg/h)	30	30	30	30	30	20	20	30	40
ペント(kPa)	<10	<10	<10	<10	開放	<10	<10	<10	開放

表 2

例	実施例							比較例		
	1	2	3	4	5	6	7	1	2	
表面抵抗値(Ω)	6×10 ⁷	2×10 ¹¹	7×10 ⁹	7×10 ⁸	6×10 ⁷	8×10 ⁶	7×10 ⁶	9×10 ⁸	1×10 ⁴	
パーテイクル発生量(pcs/cm ²)	340	190	4120	270	360	290	320	13160	5230	
クロロイオン溶出量(μg/cm ²)	0.0010	—	—	—	—	—	—	—	0.0171	
不揮発性有機物溶出量(μg/cm ²)	0.45	—	—	—	—	—	—	—	0.72	
表面粗さ(※)	Rz(μm)	1.12	0.98	4.21	1.01	1.20	0.98	1.02	3.12	18.6
	tp10(%)	0.9	—	1.4	—	1.1	0.8	0.8	0.8	4
	PC(/cm)	80	—	312	—	103	67	92	282	154
損傷	◎	◎	○	◎	◎	◎	◎	○	×	×
総アウトガス量(μg/g)	0.10	0.36	0.17	0.30	1.2	0.20	0.18	0.28	0.98	0.98
塩化メチレン発生量(μg/g)	0.02	0.03	ND	0.04	0.14	ND	ND	0.02	0.14	0.14
n-ヘプタン発生量(μg/g)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
磁気ヘッド素子腐食	○	○	○	○	×	○	○	○	×	×

※ Rz : 十点平均粗さ(μm)

tp10 : カッティングレベル10%負荷長さ率

Pc(/cm) : 中心線より±0.1 μm 以上のピークカウント(測定長/1cm当り)

ND : 検出されず

表 2 よりパーティクル発生量が 5000 pcs/cm^2 以下であれば、ヘッドの損傷が発生しにくいことがわかり、パーティクル発生量が 3500 pcs/cm^2 であれば損傷が発生することを有効に防止できることがわかる。また、本発明のトレイは、塩化メチレン等の発生量が極めて少なく、ヘッドチップの腐食による危険性が少ないこと、摩擦によるヘッドの損傷がほとんどないことがわかる。また、十点平均粗さ (Rz) が $5 \mu\text{m}$ 以下であるか、又はカッティングレベル 10 % 負荷長さ率 (tp) が 1 % 以上で、中心線より $\pm 0.1 \mu\text{m}$ 以上のピークカウント (Pc) が測定長 1 cm 当たり 100 以下であれば損傷が発生しないことがわかる。

実施例 5 では、磁気ヘッド素子が腐食してしまっている。これは、脱気しなかったことによる。実施例 5 のトレイは、脱気していれば (アウトガスの発生も抑制できたので) 磁気ヘッド素子に腐食が発生せず、良好なトレイを得ることができる。

実施例 8 ~ 17 及び比較例 3 ~ 4 において用いたポリカーボネート樹脂組成物の調製方法は次の通りである。

<ポリカーボネート樹脂組成物の調製方法>

下記のポリカーボネート樹脂 1 A、2 A 又は 3 A に導電性充填材 (組成物 A ~ E、G ~ I) 又は帯電防止剤 (組成物 F) を表 3 に示す割合で配合し、池貝鉄鋼社製 2 軸混練押出機 PCM 45 (スクリュ長 L / スクリュ径 D = 32) で表 3 の条件にて熔融混練して組成物 A ~ I のペレットを得た。ただし、炭素フィブリルの配合混練は、予め 15 重量 % の添加量で分散させた炭素フィブリルマスターバッチを使用して、所定の含有量となるように添加した。

用いた材料の詳細は次の通りである。

ポリカーボネート樹脂 1 : 三菱エンジニアリングプラスチック社製「ノバレックス (NOVAREX) 7022」(MFR = 13 g/10 分 280°C 2.16 kg)

ポリカーボネート樹脂 2 : 三菱エンジニアリングプラスチック社製「ノバレッ

クス (NOVAREX) 7025」(MFR=8 g/10分 280℃

2.16 kg)

ポリカーボネート樹脂3：三菱エンジニアリングプラスチック社製「ユーピロ

ン (Iupulon) S2000」(MFR=12 g/10分 280℃

2.16 kg)

炭素繊維：PAN系炭素繊維（繊維径7 μm、繊維長6 mm（エポキシサイジング））

導電性ウイスカ：三菱金属社製 酸化錫コートホウ酸アルミニウムウイスカ

「バストラン (Pastoran) 5110」(平均繊維径0.8 μm、

平均繊維長24 μm)

カーボンブラック：電気化学社製「デンカブラック」(DBP吸油量190 cc

/100 g)

炭素フィブリル：ハイペリオンカタリシスインターナショナル社 (HYPERION

CATALYSIS INTERNATIONAL, INC)製「BN」(DBP吸油量700

cc/100 g、平均繊維径10 nm、平均繊維長1 μm以上)

高分子型帯電防止剤：東レ社製ポリエーテルエステルアミド

「PAS-40T」

なお、各ポリカーボネート樹脂組成物について、JIS K7203に準拠して測定した曲げ弾性率は表3に示す通りである。

表 3

ポリカーボネート樹脂組成物No.	A	B	C	D	E	F	G	H	I
ポリカーボネート樹脂1	90	80	82			80	95.7	95.7	
ポリカーボネート樹脂2				95.7	80				
ポリカーボネート樹脂3									95.7
炭素繊維	10				20				
導電性ウイスカ		20							
カーボンブラック			18						
炭素ファイブレル				4.3			4.3	4.3	4.3
高分子型帯電防止剤						20			
混練温度(°C)	300	320	280	320	300	260	300	320	320
スクリュ回転数(RPM)	100	100	200	300	100	100	100	300	300
吐出量(kg/h)	40	30	30	20	40	30	30	20	20
ペント(kPa)	<10	<10	<10	<10	開放	<10	開放	<10	<10
曲げ弾性率(kg/cm ²)	65000	42000	25800	24900	120000	20500	24800	25200	25100

配合割合(重量%)

混練条件

実施例 8

ポリカーボネート樹脂組成物 A（表 3 参照）を用いて、75 t o n 射出成形機にて図 1、2 に示すトレイをシリンダ温度 290℃、金型温度 90℃にて射出成形した。得られたトレイについて、表面抵抗値及び表面粗さの測定と損傷性試験を行い、結果を表 4 に示した。なお、磁気ヘッドが接触する図 2（a）の斜線部に相当する金型表面の粗さは $R_{max} 1.5 \mu m$ であった。

実施例 9

実施例 8 において、成形温度を 310℃に変えたこと以外は同様にしてトレイを成形し、表面抵抗値又は表面粗さの測定と損傷性試験を行い、結果を表 4 に示した。

実施例 10

ポリカーボネート樹脂組成物をポリカーボネート樹脂組成物 B に変え、また、磁気ヘッドが接触する図 2（a）の斜線部に相当する部分の金型面をエッチングにて表面をシボ加工し、 $R_z 18.5 \mu m$ 、カッティングレベル 10%での t_p 値 1.4%、 $\pm 0.1 \mu m$ 以上のピークカウント（Pc）が測定長 1 cm 当たり 35 の表面粗さに仕上げて、射出成形温度 280℃、金型温度 90℃にて射出成形したこと以外は実施例 8 と同様にしてトレイを成形し、表面抵抗値及び表面粗さの測定と損傷試験を行い、結果を表 4 に示した。

実施例 11

実施例 8 において、ポリカーボネート樹脂組成物をポリカーボネート樹脂組成物 C に変え、成形温度 300℃で射出成形したこと以外は同様にしてトレイを成形し、表面抵抗値及び表面粗さの測定と損傷性試験を行い、結果を表 4 に示した。

実施例 12

実施例 8 において、ポリカーボネート樹脂組成物をポリカーボネート樹脂組成物 D に変え、成形温度 290℃で射出成形したこと以外は同様にしてトレイを成形し、表面抵抗値及び表面粗さの測定と損傷性試験を行い、結果を表 4 に示した。

実施例 13

実施例 12 において、金型を実施例 10 と同様な金型表面とし、成形温度 300℃で射出成形したこと以外は同様にしてトレイを成形し、表面抵抗値及び表面粗さの測定と損傷性試験を行い、結果を表 4 に示した。

実施例 14

実施例 10 において、ポリカーボネート樹脂組成物をポリカーボネート樹脂組成物 F に変え、成形温度 280℃で射出成形したこと以外は同様にしてトレイを成形し、表面抵抗値及び表面粗さの測定と損傷性試験を行い、結果を表 4 に示した。

比較例 3

実施例 8 において、ポリカーボネート樹脂組成物をポリカーボネート樹脂組成物 E に変えたこと以外は同様にしてトレイを成形し、表面抵抗値及び表面粗さの測定と損傷性試験を行い、結果を表 4 に示した。

比較例 4

実施例 10 において、金型表面を放電加工により、 $R_z 19.2 \mu\text{m}$ 、カッティングレベル 10%での tp 値 0.5%、 $\pm 0.1 \mu\text{m}$ 以上のピークカウント (Pc) が測定長 1 cm 当たり 101 の表面粗さに仕上げたこと以外は同様にしてトレイを成形し、表面抵抗値及び表面粗さの測定と損傷性試験を行い、結果を表 4 に示した。

実施例 1 5

実施例 8 において、ポリカーボネート樹脂組成物をポリカーボネート樹脂組成物 G に変えたこと以外は同様にしてトレイを成形し、表面抵抗値及び表面粗さの測定と損傷性試験を行い、結果を表 4 に示した。

実施例 1 6

実施例 8 において、ポリカーボネート樹脂組成物をポリカーボネート樹脂組成物 H に変えたこと以外は同様にしてトレイを成形し、表面抵抗値及び表面粗さの測定と損傷性試験を行い、結果を表 4 に示した。

実施例 1 7

実施例 8 において、ポリカーボネート樹脂組成物をポリカーボネート樹脂組成物 I に変えたこと以外は同様にしてトレイを成形し、表面抵抗値及び表面粗さの測定と損傷性試験を行い、結果を表 4 に示した。

表 4

	表面抵抗値 (Ω)	表面粗さ ※			損傷	総アウト ガス量 ($\mu\text{g/g}$)	塩化ナトリウム 発生量 ($\mu\text{g/g}$)	n-ヘプタン 発生量 ($\mu\text{g/g}$)	磁気ヘッド 素子腐食	パーティクル 発生量 (PCS/cm ²)	コロイド 溶出量 ($\mu\text{g/cm}^2$)	不揮発性有 機物溶出量 ($\mu\text{g/cm}^2$)
		Rz	tp10	Pc (/cm)								
実施例	8	1×10^4	14.9	8.3	76	○	0.22	ND	○	2650	0.008	0.59
	9	2×10^3	9.76	2.3	48	○	0.21	ND	○	2120	0.007	0.55
	10	7×10^9	11.4	10.1	26	○	0.17	ND	○	4100	<0.005	0.54
	11	4×10^8	3.32	0.7	242	○	0.28	0.02	○	13160	—	—
	12	6×10^7	1.12	0.9	80	◎	0.09	ND	○	340	0.0010	0.45
	13	9×10^7	17.7	6.5	32	○	0.11	ND	○	380	<0.005	0.42
	14	5×10^{11}	12.1	9.2	25	◎	0.36	0.03	○	190	—	—
	15	6×10^7	1.20	1.1	103	◎	1.2	0.14	×	360	<0.005	0.38
	16	8×10^6	0.98	0.8	67	◎	0.20	ND	○	290	<0.005	0.40
	17	7×10^6	1.02	0.8	92	◎	0.18	ND	○	320	<0.005	0.48
比較例	3	1×10^1	18.6	4	154	×	0.75	0.12	×	5230	0.0171	0.72
	4	9×10^9	18.1	0.8	95	×	—	—	—	—	—	—

※ Rz : 十点平均粗さ(μm)

tp10 : カッティングレベル10%負荷長さ率

Pc(/cm): 中心線より $\pm 0.1 \mu\text{m}$ 以上のピークカウント(測定長/1cm当り)

ND : 検出されず

表4より、本発明のトレイは、摩擦によるヘッドの損傷の問題が殆どなく、また表面抵抗値が中位に安定しており、ヘッドへの電氣的な損傷も少ないことがわかる。すなわち、十点平均粗さ（R_z）が5 μ m以下であるか、又はカッティングレベル10%負荷長さ率（t_p）が1%以上で、中心線より $\pm 0.1 \mu$ m以上のピークカウント（P_c）が測定長1 cm当たり100以下であれば損傷が発生しないことがわかる。また、パーティクル発生量が5000 pcs/cm²以下であれば、ヘッドの損傷が発生しにくいことがわかり、パーティクル発生量が3500 pcs/cm²以下であれば損傷が発生することをより有効に防止でき、パーティクル発生量が1000 pcs/cm²以下であれば損傷が発生することを特に防止できることがわかる。

また、表4より本発明のトレイは、塩化メチレン等の発生量が極めて少なく、ヘッドチップの腐食の危険性が少ない上に、ヘッドの汚染及びそれによる損傷の問題が殆どないことがわかる。なお、実施例15では、アウトガスが発生し、磁気ヘッドが腐食している。これは、脱気を施さなかったことに由来する。実施例15において、もし脱気をしていればアウトガスが発生することを抑制でき、しかも磁気ヘッドが腐食しなかったものと考えられる。

以下に実施例18～22及び比較例5～6を挙げて本発明をより具体的に説明する。

なお、以下の実施例18～22及び比較例5～6において、二軸混練押し出し機としては、池貝鉄鋼社製「PCM45」L/D=32（L；スクリー長、D；スクリー径）を用い、バレルは、先端より4.4Dから5.8Dの部分にベント開口部を有する形状とした。

実施例18

ビスフェノールAより製造したポリカーボネート樹脂の塩化メチレン溶液を精製し、樹脂濃度20重量%の溶液とした。この樹脂溶液200リットルに、n-ヘプタン40リットルを加え均一に混合した後、温水中に滴下しつつ湿式粉碎器

で粉碎した。この温水滴下精製における滴下中の容器内の液温度は40℃、内圧は0.1kg/cm²に調整した。

滴下終了後、容器内温度を100℃まで昇温し、約15分間で溶媒を蒸発除去し、得られたポリカーボネート樹脂の水スラリー液を取り出し、濾過、水切りをした後、140℃にて乾燥を行い、ポリカーボネート樹脂の粉末を得た。

得られたポリカーボネート樹脂に、平均繊維径7μm、平均繊維径6mmのエポキシ表面処理されたPAN系炭素繊維を組成物中に10重量%配合して、二軸混練押し出し機によりベント開放状態にて300℃の温度でスクリー回転数100RPM、吐出量30kg/hの条件で混練して樹脂組成物ペレットを得た。

得られたペレットを射出成型機にて、300℃の成形温度にて成形して図示の磁気ヘッド搬送用トレイ（総表面積420.8cm²）を得た（金型温度90℃）。

得られたトレイの表面抵抗値を下記の方法で測定し、結果を表5に示した。なお、表面抵抗値は、図2（a）の斜線を付した範囲の任意の5ヶ所で測定し、平均値を算出した。

実施例19

実施例18と同様にしてポリカーボネート樹脂粉末を調製し、これを二軸混練押し出し機にてベントを20Torrに減圧しながら、300℃の温度でスクリー回転数200RPM、吐出量20kg/hの条件で混練して、ペレットを得た。このペレットにアセチレンブラック（電気化学（株）製「デンカブラック」DBP吸油量300cc/100g）18重量%を二軸混練押し出し機にてベント開放状態にて280℃の温度でスクリー回転数200RPM、吐出量30kg/hの条件で混練して、ポリカーボネート樹脂組成物のペレットを得た。

このペレットを用いて実施例18と同様にしてトレイを成形し、評価を行い、表面抵抗値、腐食試験及び発生ガス分析の結果を表5に示した。

実施例20

実施例 18 と同様にして調製したポリカーネート樹脂粉末 100 重量部に対して 1 重量部の純水を添加し、二軸混練押し出し機にてベントを 20 Torr に減圧しながら、300℃の温度でスクリー回転数 200 RPM、吐出量 20 kg/h の条件で混練して、ペレットを得た。このペレットに炭素フィブリル（ハイペリオンカタリシスインターナショナル社（HYPERION CATALYSIS INTERNATIONAL, INC）製「タイプ BN」DBP 吸油量 700 cc/100 g）4.3 重量%を配合し、二軸混練押し出し機にてベントを 20 Torr に減圧しながら、280℃の温度でスクリー回転数 200 RPM、吐出量 20 kg/h の条件で混練して、ポリカーボネート樹脂組成物のペレットを得た。なお炭素フィブリルの配合混練は、予め 15 重量%の添加量で分散させた炭素フィブリルマスターバッチを使用して、所定の含有量となるように添加した。

このペレットを用いて実施例 18 と同様にしてトレイを成形し、評価を行い、表面抵抗値、腐食試験及び発生ガス分析の結果を表 5 に示した。

実施例 21

実施例 20 において、ポリカーボネート樹脂ペレットを、重合溶媒を使用しない製造方法によるポリカーボネートとして、GE プラスチック社製「MHL-1110-111」に変えたこと以外は、実施例 3 と同様にしてポリカーボネート樹脂組成物のペレットを製造し、同様にトレイを成形し、評価を行って、表面抵抗値、腐食試験及び発生ガス分析の結果を表 5 に示した。

実施例 22

ビスフェノール A より製造したポリカーボネート樹脂の塩化メチレン溶液を精製し、樹脂濃度 20 重量%の溶液とした。この樹脂溶液を 100℃の水蒸気中に噴霧して溶媒を除去し、直接ポリカーボネートの湿潤粉末を得、これを 140℃で乾燥してポリカーボネート樹脂粉末を得た。

得られたポリカーボネート粉末に実施例 20 で使用したと同様の炭素フィブリルを 4.3 重量%配合し、二軸混練押し出し機でベントを 20 Torr に減圧し

ながら、280℃の温度でスクリー回転数200RPM、吐出量20kg/hの条件で混練して、ポリカーボネート樹脂組成物のペレットを得た。

得られたペレットを用い、射出成型機にて、300℃の成形温度にてトレイを成形した後、オープン中で130℃にて10時間アニールした。

得られたトレイについて実施例18と同様にして評価を行い、表面抵抗値、腐食試験及び発生ガス分析の結果を表5に示した。

比較例5

実施例22で得られたポリカーボネート樹脂粉末に、実施例18で使用した炭素繊維を組成物中に20重量%配合して、ベント開放状態にて300℃の温度でスクリー回転数100RPM、吐出量30kg/hの条件で混練してポリカーボネート樹脂組成物のペレットを得た。

このペレットを用いて、実施例18と同様にしてトレイの成形及び評価を行い、表面抵抗値、腐食試験及び発生ガス分析の結果を表5に示した。

比較例6

比較例5において、炭素繊維を実施例3で使用したと同様の炭素フィブリルに変えて4.3重量%添加したこと以外は比較例5と同様にしてペレットの製造、トレイの成形及び評価を行い、表面抵抗値、腐食試験及び発生ガス分析の結果を表5に示した。

表 5

例	実施例						比較例	
	18	19	20	21	22		5	6
表面抵抗値 (Ω)	1×10^4	4×10^8	7×10^7	8×10^7	3×10^7		1×10^1	4×10^7
塩化メチレン発生量 ($\mu\text{g/g}$)	ND(<0.01)	ND(<0.01)	ND(<0.01)	ND(<0.01)	0.06		0.6	0.7
総アウトガス量 ($\mu\text{g/g}$)	1.5	0.8	0.3	0.6	0.3		1.2	1.1
n-ヘプタン発生量 ($\mu\text{g/g}$)	0.9	0.6	ND(<0.01)	ND(<0.01)	ND(<0.01)		ND(<0.01)	ND(<0.01)
磁気ヘッド(素子)腐食	○	○	○	○	○		×	×
表面粗さ (※)	Rz(μm)	12.8	4.53	1.08	1.21		15.5	1.25
	tp10	7.8	0.8	1.4	1.2		4.2	2.1
	Pc(/cm)	54	321	67	54		188	79
損傷	○	○	◎	◎	◎		×	◎
パーティクル発生量 (PCS/cm ²)	3840	12380	280	190	370		5230	260
クロルイオン溶出量 ($\mu\text{g/cm}^2$)	0.007		0.005以下	0.005以下	0.005以下		0.0171	0.005以下
不揮発性有機物溶出量 ($\mu\text{g/cm}^2$)	0.62		0.48	0.51	0.41		0.72	0.45

※ Rz : 十点平均粗さ(μm)

tp10 : カッティングレベル10%負荷長さ率

Pc(c/cm): 中心線より±0.1 μm 以上のピークカウント(測定長/1cm当り)

ND : 検出されず

表5より、本発明のトレイは、塩化メチレン等の発生量が極めて少なく、ヘッドチップの腐食の危険性が少ない上に、表面抵抗値が中位に安定しており、ヘッドチップへの電氣的な損傷も少ないことがわかる。また、パーティクル発生量が 5000 pcs/cm^2 以下であれば、ヘッドの損傷が発生しにくいことがわかり、パーティクル発生量が 1000 pcs/cm^2 以下であれば損傷が発生することを特に有効に防止できることがわかる。

また、十点平均粗さ（ R_z ）が $5\text{ }\mu\text{m}$ 以下であるか、又はカッティングレベル10%負荷長さ率（ t_p ）が1%以上で、中心線より $\pm 0.1\text{ }\mu\text{m}$ 以上のピークカウント（ P_c ）が測定長 1 cm 当たり100以下であれば損傷が発生しないことがわかる。

また、表5より本発明のトレイは、ヘッドの汚染及びそれによる損傷の問題が殆どなく、また、摩擦によるヘッドの損傷の問題が殆どないことがわかる。

なお、実施例19ではパーティクルが多く発生している。これは、導電性充填物として、カーボンブラックを用いたこと等に由来している。実施例19は、アウトガスが少なく磁気ヘッドの腐食が起きていないし、また損傷もそれほど起きていない。

産業上の利用可能性

以上詳述した通り、本発明によれば、静電気放電や過度の接触電流の導通等による電氣的損傷やパーティクルの脱落や、イオンコンタミネーションによる物理的・化学的な汚染や損傷等の問題のない磁気ディスクドライブ用のMRヘッド等の磁気ディスク用磁気ヘッドの搬送用トレイが提供される。

請 求 の 範 囲

1. アーム部品と、該アーム部品の先端に取り付けられたヘッドチップと、該ヘッドチップに結線されたリード線とを有する磁気ディスク用磁気ヘッドを搬送するためのトレイにおいて、

該トレイは、導電性熱可塑性樹脂組成物を成形してなるものであり、

純水 500 ml 中にトレイを浸漬し、40 kHz の超音波を 60 秒間印加したときに、該トレイの表面から脱落する粒径 $1\text{ }\mu\text{m}$ 以上のパーティクルの数が 5000 pcs/cm^2 以下であることを特徴とする磁気ディスク用磁気ヘッドの搬送用トレイ。

2. 請求の範囲第 1 項に記載の磁気ディスク用磁気ヘッドの搬送用トレイにおいて、

該導電性熱可塑性樹脂組成物は、熱可塑性樹脂と導電性充填材を含み、

該導電性充填材は、ポリエーテル系高分子型帯電防止剤、導電性フィラー及び炭素フィブリルよりなる群より選ばれた 1 種又は 2 種以上のものである磁気ディスク用磁気ヘッドの搬送用トレイ。

3. 請求の範囲第 2 項に記載の磁気ディスク用磁気ヘッドの搬送用トレイにおいて、

該熱可塑性樹脂が、ポリカーボネート、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレンテレフタレート及びポリプロピレンよりなる群から選ばれた 1 種又は 2 種以上である磁気ディスク用磁気ヘッドの搬送用トレイ。

4. 請求の範囲第 2 項に記載の磁気ディスク用磁気ヘッドの搬送用トレイにおいて、

該導電性充填材が、直径が 100 nm 以下で、長さ／径比が 5 以上の炭素フィブリルである磁気ディスク用磁気ヘッドの搬送用トレイ。

5. 請求の範囲第1項に記載の磁気ディスク用磁気ヘッドの搬送用トレイにおいて、

純水50ml中に該トレイを浸漬して60℃で60分間攪拌したときに、該トレイから溶出する該トレイの単位表面積(cm^2)当りのクロロイオン量が $0.01 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ 以下である

磁気ディスク用磁気ヘッドの搬送用トレイ。

6. 請求の範囲第1項に記載の磁気ディスク用磁気ヘッドの搬送用トレイにおいて、

該トレイの表面抵抗値が $10^3 \sim 10^{12} \Omega$ である磁気ディスク用磁気ヘッドの搬送用トレイ。

7. アーム部品と、該アーム部品の先端に取り付けられたヘッドチップと、該ヘッドチップに結線されたリード線とを有する磁気ディスク用磁気ヘッドを搬送するためのトレイにおいて、

該トレイは、導電性ポリカーボネート樹脂組成物を射出成形してなるものであり、

該トレイの表面粗さについて、カットオフ波長2.5mmの測定による十点平均粗さ(Rz)が、 $5 \mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする

磁気ディスク用磁気ヘッドの搬送用トレイ。

8. アーム部品と、該アーム部品の先端に取り付けられたヘッドチップと、該ヘッドチップに結線されたリード線とを有する磁気ディスク用磁気ヘッドを搬送するためのトレイにおいて、

該トレイは、導電性ポリカーボネート樹脂組成物を射出成形してなるものであり、

該トレイの表面抵抗値が $1 \times 10^3 \sim 1 \times 10^{12} \Omega$ であり、

かつ、該トレイの表面粗さが、カットオフ波長 2.5 mm の測定において、カッティングレベル 10 % 負荷長さ率 (tp) が 1 % 以上で、中心線より $\pm 0.1 \mu\text{m}$ 以上のピークカウント (Pc) が測定長 1 cm 当たり 100 以下であることを特徴とする

磁気ディスク用磁気ヘッドの搬送用トレイ。

9. 請求の範囲第 8 項に記載の磁気ディスク用磁気ヘッドの搬送用トレイにおいて、

カットオフ波長 2.5 mm の測定において、十点平均粗さ (Rz) が 5 ~ 50 μm である磁気ディスク用磁気ヘッドの搬送用トレイ。

10. 請求の範囲第 7 項又は第 8 項に記載の磁気ディスク用磁気ヘッドの搬送用トレイにおいて、該導電性ポリカーボネート樹脂組成物が、繊維径 5 μm 以下の導電性繊維及び／又は DBP 吸油量が 100 cc / 100 g 以上の炭素系導電性充填材を含有する磁気ディスク用磁気ヘッドの搬送用トレイ。

11. 請求の範囲第 7 項に記載の磁気ディスク用磁気ヘッドの搬送用トレイにおいて、該導電性ポリカーボネート樹脂組成物が、繊維径 100 nm 以下で、長さ／径比が 5 以上の炭素フィブリルを含有する磁気ディスク用磁気ヘッドの搬送用トレイ。

12. 請求の範囲第 7 項に記載の磁気ディスク用磁気ヘッドの搬送用トレイにおいて、該トレイの表面抵抗値が $10^3 \sim 10^{12} \Omega$ である磁気ディスク用磁気ヘッドの搬送用トレイ。

13. アーム部品と、該アーム部品の先端に取り付けられたヘッドチップと、該ヘッドチップに結線されたリード線とを有する磁気ディスク用磁気ヘッドを搬送するためのトレイにおいて、

該トレイは、導電性充填材 0.25～50 重量%を含有するポリカーボネート樹脂組成物を成形してなるものであり、

加熱温度 85℃、平衡時間 16 時間の条件でヘッドスペースガスクロマトグラムにより測定した、該トレイの表面積 12.6 cm²からの塩素化炭化水素発生量が 0.1 μg/g 以下であることを特徴とする

磁気ディスク用磁気ヘッドの搬送用トレイ。

14. 請求の範囲第 13 項に記載の磁気ディスク用磁気ヘッドの搬送用トレイにおいて、

該トレイのヘッドスペースガスクロマトグラムによる測定における、加熱温度 85℃、平衡時間 16 時間の条件で測定した表面積 12.6 cm²からの総アウトガス量が 1 μg/g 以下で、塩化メチレン発生量が 0.1 μg/g 以下でかつ炭化水素発生量が 0.5 μg/g 以下である磁気ディスク用磁気ヘッドの搬送用トレイ。

15. 請求の範囲第 13 項に記載の磁気ディスク用磁気ヘッドの搬送用トレイにおいて、該導電性充填材が、DBP 吸油量 100 cc/100 g 以上の炭素系導電性物質である磁気ディスク用磁気ヘッドの搬送用トレイ。

16. 請求の範囲第 13 項に記載の磁気ディスク用磁気ヘッドの搬送用トレイにおいて、該導電性充填材が、直径 100 nm 以下で、長さ/径比が 5 以上の炭素フィブリルである磁気ディスク用磁気ヘッドの搬送用トレイ。

17. 請求の範囲第 13 項に記載の磁気ディスク用磁気ヘッドの搬送用トレイにおいて、該トレイの表面抵抗値が 10³～10¹²Ωである磁気ディスク用磁気ヘッドの搬送用トレイ。

18. 請求の範囲第 13 項に記載の磁気ディスク用磁気ヘッドの搬送用トレイ

イにおいて、ポリカーボネート樹脂として、温水滴下精製されたポリカーボネート樹脂を用いた磁気ディスク用磁気ヘッドの搬送用トレイ。

19. 請求の範囲第13項に記載の磁気ディスク用磁気ヘッドの搬送用トレイにおいて、ポリカーボネート樹脂として、無溶媒重合法により得られたポリカーボネート樹脂を用いた磁気ディスク用磁気ヘッドの搬送用トレイ。

20. 請求の範囲第13項に記載の磁気ディスク用磁気ヘッドの搬送用トレイにおいて、ポリカーボネート樹脂組成物の溶融混練時又は溶融成形時に、真空脱気を行った磁気ディスク用磁気ヘッドの搬送用トレイ。

21. 請求の範囲第13項に記載の磁気ディスク用磁気ヘッドの搬送用トレイにおいて、成形後に80～140℃の温度で30分～20時間アニールした磁気ディスク用磁気ヘッドの搬送用トレイ。

22. アーム部品と、該アーム部品の先端に取り付けられたヘッドチップと、該ヘッドチップに結線されたリード線とを有する磁気ディスク用磁気ヘッドを搬送するためのトレイにおいて、以下の(1)～(3)の少なくとも一つ以上を満たす磁気ディスク用磁気ヘッドの搬送用トレイ。

(1) 該トレイは、導電性熱可塑性樹脂組成物を成形してなるものであって、表面抵抗値が $1 \times 10^3 \sim 1 \times 10^{12} \Omega$ であり、

純水500ml中に、トレイを浸漬し、40kHzの超音波を60秒間印加したときに、該トレイの表面から脱落する粒径1 μ m以上のパーティクルの数が5000pcs/cm²以下、

(2) 表面粗さが、カットオフ波長2.5mmの測定において、カッティングレベル10%負荷長さ率(tp)が1%以上で、中心線より $\pm 0.1 \mu$ m以上のピークカウント(Pc)が測定長1cm当たり100以下、

(3) 該トレイのヘッドスペースガスクロマトグラムによる測定における、加

熱温度 85℃、平衡時間 16 時間の条件で測定した表面積 12.6 cm²からの塩素化炭化水素発生量が 0.1 μg/g 以下。

23. アーム部品と、該アーム部品の先端に取り付けられたヘッドチップと、該ヘッドチップに結線されたリード線とを有する磁気ディスク用磁気ヘッドを搬送するためのトレイにおいて、

該トレイは、導電性熱可塑性樹脂組成物を成形してなるものであり、

該トレイの表面抵抗値が、 $1 \times 10^3 \sim 1 \times 10^{12} \Omega$ であって、

純水 500 ml 中に、トレイを浸漬し、40 kHz の超音波を 60 秒間印加したときに、該トレイの表面から脱落する粒径 1 μm 以上のパーティクルの数が 5000 pcs/cm² 以下、

又は、表面粗さがカットオフ波長 2.5 mm の測定において、十点平均粗さ (R_z) が 5 μm 以下である、

又は、該トレイのヘッドスペースガスクロマトグラムによる測定における、加熱温度 85℃、平衡時間 16 時間の条件で測定した表面積 12.6 cm²からの塩素化炭化水素発生量が 0.1 μg/g 以下

であることを特徴とする磁気ディスク用磁気ヘッドの搬送用トレイ。

24. アーム部品と、該アーム部品の先端に取り付けられたヘッドチップと、該ヘッドチップに結線されたリード線とを有する磁気ディスク用磁気ヘッドを搬送するためのトレイにおいて、

該トレイは、導電性熱可塑性樹脂組成物を成形してなるものであって、表面抵抗値が $1 \times 10^5 \sim 1 \times 10^{12} \Omega$ であり、

純水 500 ml 中に、トレイを浸漬し、40 kHz の超音波を 60 秒間印加したときに、該トレイの表面から脱落する粒径 1 μm 以上のパーティクルの数が 3500 pcs/cm² 以下であることを特徴とする磁気ディスク用磁気ヘッドの搬送用トレイ。

25. アーム部品と、該アーム部品の先端に取り付けられたヘッドチップと、該ヘッドチップに結線されたリード線とを有する磁気ディスク用磁気ヘッドを搬送するためのトレイにおいて、

該トレイは、導電性熱可塑性樹脂組成物を成形してなるものであって、表面抵抗値が $1 \times 10^3 \sim 1 \times 10^{12} \Omega$ であり、

純水 500 ml 中に、トレイを浸漬し、40 kHz の超音波を 60 秒間印加したときに、該トレイの表面から脱落する粒径 $1 \mu\text{m}$ 以上のパーティクルの数が 5000 pcs/cm^2 以下、

かつ、表面粗さがカットオフ波長 2.5 mm の測定において、十点平均粗さ (R_z) が $5 \mu\text{m}$ 以下であり、

かつ、該トレイのヘッドスペースガスクロマトグラムによる測定における、加熱温度 85°C 、平衡時間 16 時間の条件で測定した表面積 12.6 cm^2 からの塩素化炭化水素発生量が $0.1 \mu\text{g/g}$ 以下

であることを特徴とする磁気ディスク用磁気ヘッドの搬送用トレイ。

26. アーム部品と、該アーム部品の先端に取り付けられたヘッドチップと、該ヘッドチップに結線されたリード線とを有する磁気ディスク用磁気ヘッドを搬送するためのトレイにおいて、

該トレイは、導電性熱可塑性樹脂組成物を成形してなるものであって、表面抵抗値が $1 \times 10^3 \sim 1 \times 10^{12} \Omega$ であり、

かつ、表面粗さが、カットオフ波長 2.5 mm の測定において、カッティングレベル 10% 負荷長さ率 (t_p) が 4% 未満である磁気ディスク用磁気ヘッドの搬送用トレイ。

図 1

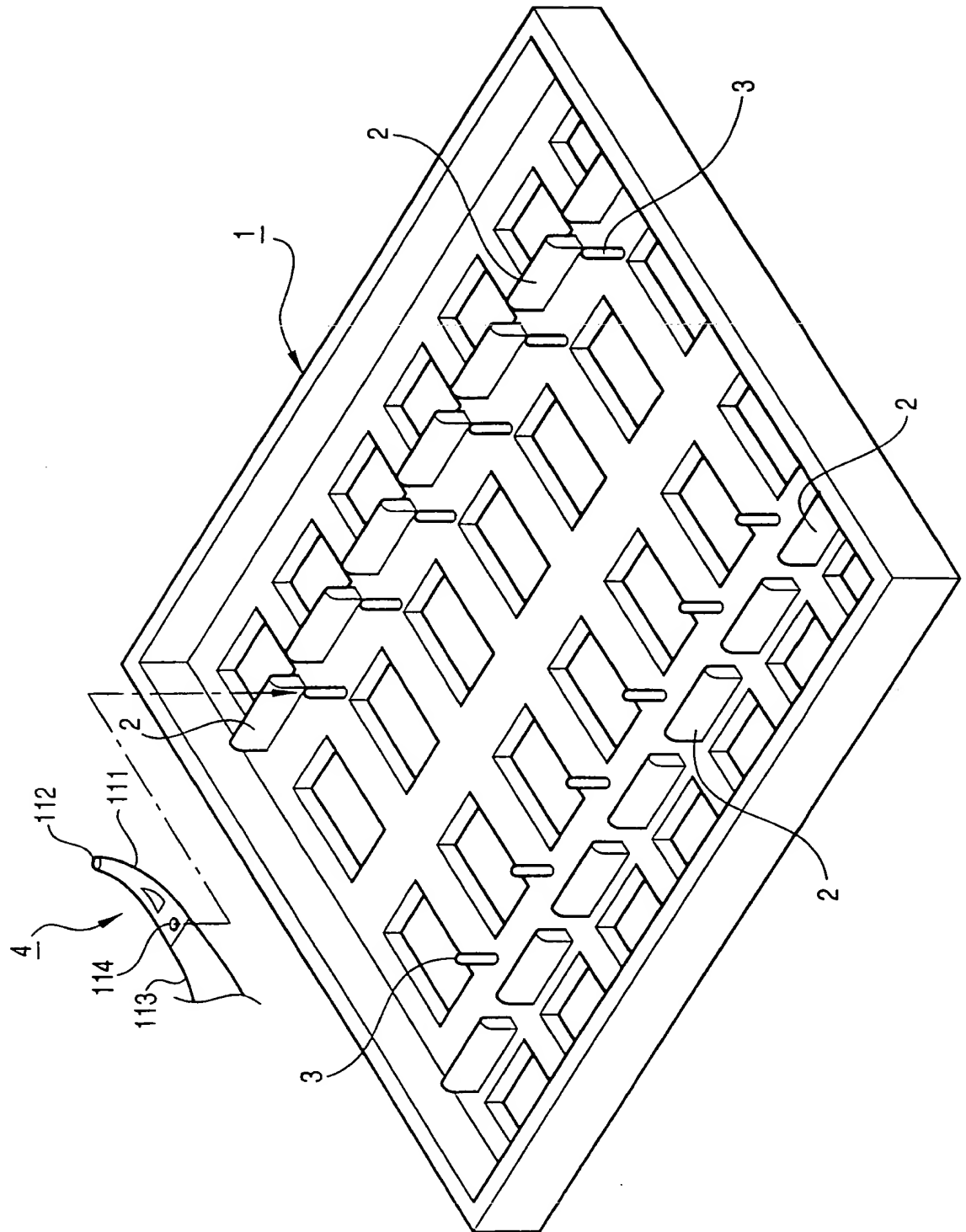


図 2

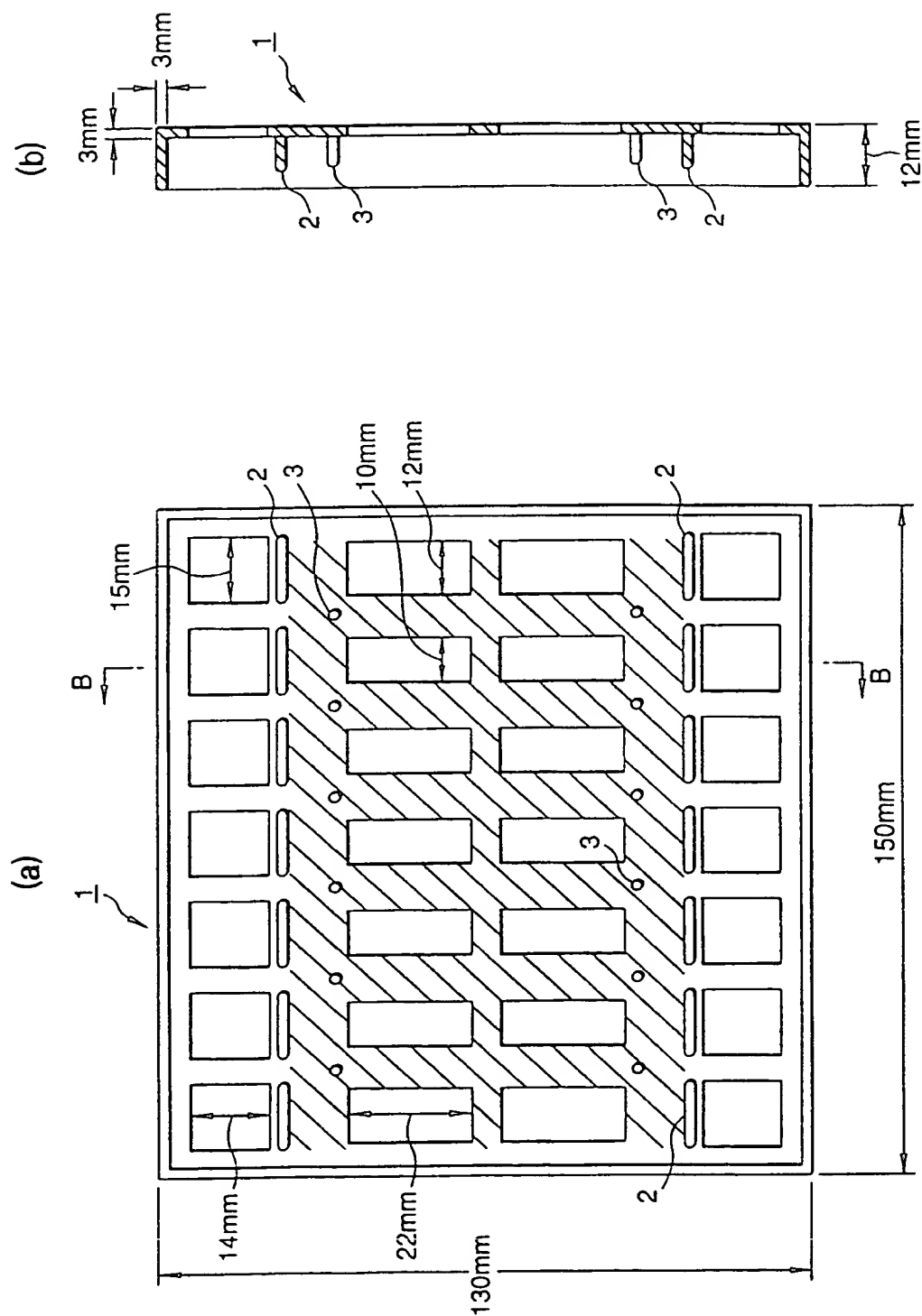
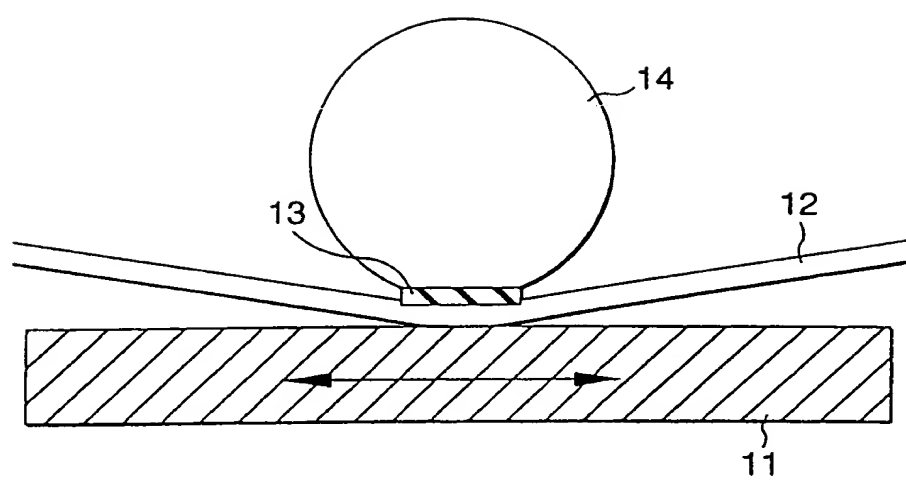




図 3





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/05257

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ G11B5/39, G11B5/40, B65D1/00, B65D85/86,
C08J5/00, C08L101/00, B29C45/00, B29L31/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ G11B5/39, G11B5/40, B65D1/00, B65D85/86,
C08J5/00, C08L101/00, B29C45/00, B29L31/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2000
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2000 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2000

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, A	JP, 2000-33989, A (Egami Chemical K.K.), 02 February, 2000 (02.02.00) (Family: none)	1-26
P, A	JP, 11-250418, A (Alps Electric Co., Ltd.), 17 September, 1999 (17.09.99) (Family: none)	1-26
A	JP, 9-110080, A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 28 April, 1997 (28.04.97) (Family: none)	1-26
A	JP, 7-277390, A (Calp Corporation), 24 October, 1995 (24.10.95) (Family: none)	1-26
A	JP, 7-18170, A (Calp Corporation), 20 January, 1995 (20.01.95) (Family: none)	1-26



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
 "A" document defining the general state of the art which is not
 considered to be of particular relevance
 "E" earlier document but published on or after the international filing
 date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is
 cited to establish the publication date of another citation or other
 special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other
 means
 "P" document published prior to the international filing date but later
 than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or
 priority date and not in conflict with the application but cited to
 understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be
 considered novel or cannot be considered to involve an inventive
 step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be
 considered to involve an inventive step when the document is
 combined with one or more other such documents, such
 combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
 20 October, 2000 (20.10.00)

Date of mailing of the international search report
 31 October, 2000 (31.10.00)

Name and mailing address of the ISA/
 Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/05257

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The group of inventions of claims 1-6, the group of inventions of claims 7, and 10-12, the group of inventions of claims 8 and 9, the group of inventions of claims 13-21, the invention of claim 22, the invention of claim 23, the invention of claim 24, the invention of claim 25, and the invention of claim 26 do not have the same object, do not have common essential technical matters, and therefore are not so linked as to form a single general inventive concept.

The technical matters described as choices in claims 10, 22, and 23 are not so linked as to form a single general inventive concept.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. C17 G11B5/39, G11B5/40, B65D1/00, B65D85/86,
C08J5/00, C08L101/00, B29C45/00, B29L31/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. C17 G11B5/39, G11B5/40, B65D1/00, B65D85/86,
C08J5/00, C08L101/00, B29C45/00, B29L31/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-2000年
日本国登録実用新案公報 1994-2000年
日本国実用新案登録公報 1996-2000年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
P, A	JP, 2000-33989, A (エガミケミカル株式会社) 2. 2月. 2000 (02. 02. 00) (ファミリーなし)	1-26
P, A	JP, 11-250418, A (アルプス電気株式会社) 17. 9月. 1999 (17. 09. 99) (ファミリーなし)	1-26
A	JP, 9-110080, A (大日本印刷株式会社) 28. 4月. 1997 (28. 04. 97) (ファミリーなし)	1-26
A	JP, 7-277390, A (カルプ工業株式会社) 24. 10月. 1995 (24. 10. 95) (ファミリーなし)	1-26
A	JP, 7-18170, A (カルプ工業株式会社) 20. 1月. 1995 (20. 01. 95) (ファミリーなし)	1-26

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

20. 10. 00

国際調査報告の発送日

31.10.00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

中村 豊

印

5D

9186

電話番号 03-3581-1101 内線 3550

第Ⅰ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項 (PCT 17条(2)(a)) の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. ☐ 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅱ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

請求の範囲1-6、請求の範囲7、10-12、請求の範囲8、9、請求の範囲13-21、請求の範囲22、請求の範囲23、請求の範囲24、請求の範囲25、請求の範囲26は、同一の目的を達成し、かつ、共通の主要部を有する等、単一の一般的発明概念を形成する関係にない。

請求の範囲10、請求の範囲22、請求の範囲23は、それぞれ選択肢として記載される複数の事項が単一の一般的発明概念を形成する関係にない。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。